



901 + 31/08

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

31e 31/08

Nr 36753

Kl. 21 e, 37/06

Zakłady Produkcji Części Zapasowych Urządzeń Energetycznych*)

(Mikołów, Polska)

Sposób pomiaru stopnia odgazowania kabli olejowych oraz przyrząd do pomiaru go tym sposobem

Udzielono patentu z mocą od dnia 13 lipca 1953 r.

Główne pomiary kabli olejowych najwyższych napięć wykonywano dotychczas jedynie w laboratoriach, gdzie dysponowano odpowiednimi napięciami i kosztownymi przyrządami. W myśl wynalazku stworzono przyrząd, który umożliwia pomiary błędów, występujących najczęściej przy montażu kabli tego rodzaju.

Przyrząd pomiarowy według wynalazku pozwala na wykrycie złego odgazowania kabli. Przy pomocy wymienionego przyrządu można wykryć zarówno znajdujące się w kablu powietrze, jak i gazy oleju lub mieszanek węglowodorów powstającą przy wyładowaniach. Przeprowadzenie badań przy użyciu tego przyrządu ułatwi ocenę pewności pracy całej linii kablowej.

Przyrząd według wynalazku służy do pomiaru stopnia odgazowania kabli olejowych. Ponieważ czynności regeneracji przy kablach olejowych są

skomplikowane, nietrudno jest o popełnienie błędu, który, nie będąc wykrytym przed oddaniem aparatury do ruchu, może być przyczyną awarii. Do błędów, występujących najczęściej, zalicza się przedostanie się pewnej ilości powietrza do kabla w postaci jawnej (w postaci bańki) lub związanej z olejem (drogą absorpcji).

Zaznacza się, że w niegenerowanym kablu olejowym o długości 1.000 m znajduje się około 80 l zaabsorbowanego powietrza. Kabel olejowy, który pracuje ze znacznym gradientem (około 10 kV/mm), jest bardzo wrażliwy na tworzące się przy dużym współczynniku absorpcji szczeliny powietrzne. Na skutek dużego natężenia pola elektrycznego w szczelinach tych powstaje jonizacja, która prowadzi do częściowego zwęglania izolacji i ostatecznie do przebicia elektrycznego. Krótkotrwałe próby napięciowe nie dają żadnego obrazu o stanie kabla, ponieważ opisane działanie niszczące może trwać do trzech miesięcy. Z tego właśnie względu należy szcze-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Renald Woźniak.

~~głównym zadaniem przyrządu jest pomiar~~ ilości powietrza w kablu. Zasada pomiaru opiera się na przedsprężaniu oleju do pewnego ciśnienia i następnie wypuszczenia pewnej ilości oleju równej ilościowo przyrostowi objętości rozprężającego się powietrza w kablu. Ponieważ wielkością funkcyjnie niezależną od ciśnienia i temperatury jest ciężar zawartego w kablu powietrza, wyprowadzono wzór, który umożliwia wyliczenie tego ciężaru z otrzymanych parametrów pomiaru. Wynik końcowy przedstawia się w postaci wzoru:

$$G_j = \frac{P_1 \cdot P_2 \cdot V}{RT \cdot P \cdot l}$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- G_j — ciężar zawartego w kablu powietrza na jednostkę długości,
- P_1 — ciśnienie początkowe w kablu,
- P_2 — ciśnienie końcowe w kablu,
- V — wypuszczona objętość oleju,
- $P = P_1 - P_2$,
- R — stała gazowa powietrza,
- T — temperatura kabla,
- l — długość kabla.

Na rysunku uwidoczniłoby się ~~tytuł przykładu~~ przedmiot wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia przyrząd pomiarowy, przygotowany do pomiaru, a fig. 2 i 3 przedstawiają schematycznie odnośny układ pomiarowy odpowiednio dla początkowego i końcowego stadium pomiaru.

Na fig. 1 liczbą 1 oznaczono drewnianą obudowę przyrządu w postaci skrzynki, liczbą 2 — wyłogi boczne na zawiasach, służące do polepszenia stateczności ustroju, liczbą 3 — podpórkę, liczbą 4 — przegródkę dla menzurki, liczbą 5 — menzurkę, liczbą 6 — rurki szklane przyrządu, liczbą 7 — bańkę szklaną, liczbą 8 — przesuwne skalę metalową z podziałką milimetrową, liczbą 9 — uchwyt w skali 8, liczbą 10 — rtęć zawartą w rurce szklanej 6, liczbą 11 — rurki gumowe łączące poszczególne części rurki szklanej 6, liczbą 12 — przyłącze do kabla z zaworami, liczbą 13 — łatę nośną na zawiasach a liczbą 14 — zawór spustowy rtęci.

Na fig. 2 liczbą 21 oznaczono kabel olejowy, liczbą 22 — zbiornik ciśnieniowy, liczbą 24 — cały przyrząd pomiarowy a liczbą 25 — zawory na bańce szklanej.

Część pomiarowa przyrządu, składająca się z rurek szklanych 6, bańki 7, rurek gumowych 11 oraz przesuwnej skali 8, jest umieszczona na ła-

cie nośnej 13, usztywnianej podczas pomiaru podpórką 3. W czasie transportu łatę tę zaopatrzoną u dołu w zawiasy układa się na dnie skrzynki drewnianej 1. Menzurkę umieszcza się w przegródce 4, wyłogi zaś boczne 2 można przyłożyć do ścianek obudowy 1. W ten sposób przyrząd pomiarowy jest przygotowany do transportu.

Rtęć wprowadza się do rurek szklanych krótko przed pomiarem. Możliwość spuszczenia rtęci daje zawór spustowy 14.

Sposób działania przyrządu jest opisany niżej.

Po ustawieniu przyrządu we właściwym położeniu (fig. 1) przyłącza się trzpień kabla 21 (fig. 2) do przyłącza 12 bańki szklanej 7. Olej, wypływający pod ciśnieniem zbiornika ciśnieniowego 22, napełnia bańkę szklaną i podnosi rtęć w rurkach szklanych przyrządu 24 na poziom P_1 . Po upewnieniu się, że zarówno w rurce szklanej jak i w bańce nie znajduje się powietrze, odłącza się zbiornik ciśnieniowy 22. Dokonując odczytu słupa rtęci na podziałce skali 8 otrzymuje się ciśnienie P_1 . Następnie wypuszcza się pewną ilość oleju z bańki szklanej, przy czym olej w kablu, rozprężając się, wypełnia ponownie całkowicie bańkę. Odczyt na menzurce 5 (fig. 3) podaje wielkość V , zaś słup rtęci spada do wartości P_2 , którą również odczytuje się. Jak wynika z podanego wyżej wzoru, pozostaje tylko jedna niewiadoma T , ponieważ zarówno stała gazowa powietrza, jak i długość kabla są znane. Temperaturę kabla można przyjąć w granicach od $t_2 = +5^\circ\text{C}$ (zimą) do $t_1 = +15^\circ\text{C}$ (latem). Założenie pewnej przybliżonej temperatury kabla może obarczyć metodę pomiarową uchybem nie przekraczającym 3,5 %, co jest bez znaczenia praktycznego. Zaznacza się, że wyżej opisany sposób pomiaru ilości powietrza w kablu olejowym umożliwia skuteczniejsze ujawnianie pustych przestrzeni w kablu niż najbardziej czuła metoda pomiaru strat dielektrycznych, np. przy użyciu mostka Schering'a.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru stopnia odgazowania kabli olejowych, znamieny tym, że określa się ciężar zawartego w kablu powietrza na jednostkę długości kabla przez ustalenie zmienności prężności oleju zawierającego substancje gazowe.
2. Sposób pomiaru stopnia odgazowania kabli olejowych, według zastrz. 1, znamieny tym, że prężność oleju określa się wysokością słupa rtęci.

3. Przyrząd do pomiaru stopnia odgazowania kabli olejowych sposobem według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że posiada bańkę szklaną (7), zaopatrzoną w zawory (25), do której przyłączony jest układ rurek szklanych (6), umieszczony przy przesuwnej skali (8) z podziałką milimetrową do odczytywania poziomów rtęci, zawartej w tych rurkach.
4. Przyrząd pomiarowy według zastrz. 3, znamieny tym, że bańka (7) posiada przyłącze (12) do podłączania badanego kabla.
5. Przyrząd pomiarowy według zastrz. 3, znamieny tym, że bańka (7) wraz z układem rurek szklanych (6) jest przytwierdzona do łąki nośnej (13), osadzonej na zawiasach, umożliwiających obracanie jej o kąt 90° z położenia spoczynkowego do położenia roboczego i odwrotnie.

Zakłady Produkcji
Części Zapasowych
Urządzeń Energetycznych
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

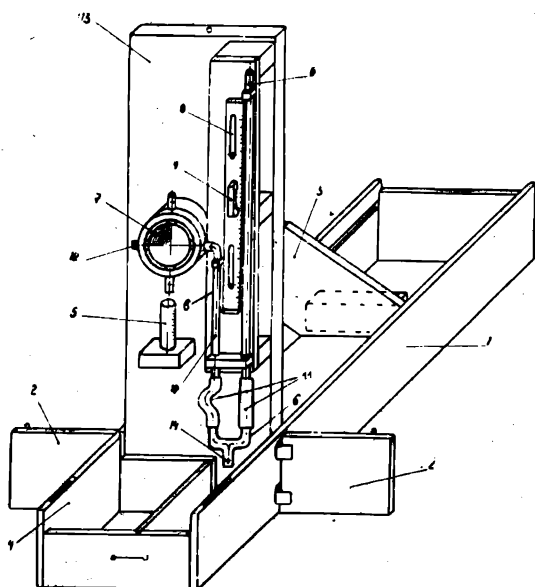


Fig. 1

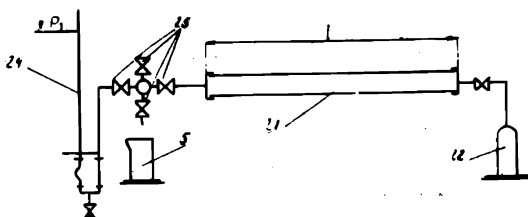


Fig. 2

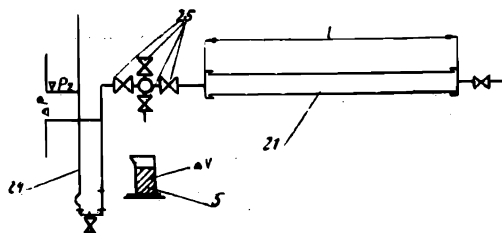


Fig. 3